



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 0 934 826 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.1999 Patentblatt 1999/32

(51) Int. Cl.⁶: B41F 13/004

(21) Anmeldenummer: 99100863.2

(22) Anmeldetag: 19.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 20.01.1998 DE 19801756

(71) Anmelder:
BAUMÜLLER ANLAGEN-SYSTEMTECHNIK
GmbH Co.
90482 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:
Meis, Harold, Ing.Grad.
90559 Burghann/Mimberg (DE)

(74) Vertreter:
Götz, Georg, Dipl.-Ing. et al
Götz, Küchler, Dameron,
Patent- und Rechtsanwälte,
Färberstrasse 20
90402 Nürnberg (DE)

(54) Betriebsverfahren für eine Druckmaschine mit einer Mehrzahl von Funktionen sowie steuerungstechnische Anordnung

(57) Verfahren zum Betrieb einer Druckmaschine mit einer Mehrzahl im Funktions- und/oder Kopplungsverbund zusammenwirkender Druckmaschinenteile, die von einem oder mehreren Antriebsmotoren bewegt werden, wobei zur Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen aus einem oder mehreren, den Druckmaschinenteilen gemeinsam zugeordneten Leitparametern Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungs-Sollwerte für den oder je einen Antriebsmotor generiert werden, woraufhin der oder die Antriebsmotoren zur Bewegung des oder der Druckma-

schinenteile zwecks Ausführung einer oder mehrerer drucktechnischer Funktionen angesteuert werden, wobei zu deren Ausführung für mindestens einen dafür zuständigen Antriebsmotor ein Teil der Sollwerte, unter Verwendung von einem oder mehreren Verfahrparametern, die der oder den betreffenden drucktechnischen Funktionen entsprechen, generiert werden, und alle aus den Leit- und Verfahrparametern gewonnenen Sollwerte untereinander zur Ansteuerung des Antriebsmotors überlagert werden.

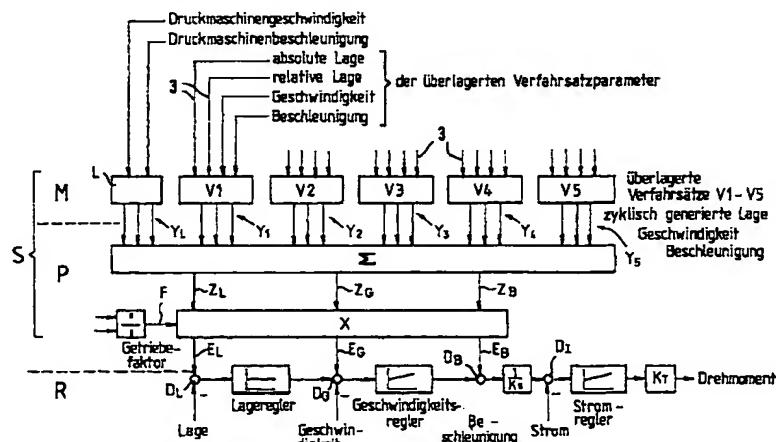


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Druckmaschine mit einer Mehrzahl im Funktions- und/oder Kopplungsverbund zusammenwirkender Druckmaschinenteile, die von einem oder mehreren Antriebsmotoren bewegt werden, wobei zur Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen aus einem oder mehreren, den Druckmaschinenteilen gemeinsam zugeordneten Leitparametern Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungs-Sollwerte für den oder je einen Antriebsmotor generiert werden, worauf hin der oder die Antriebsmotoren zur Bewegung des oder der Druckmaschinenteile zwecks Ausführung einer oder mehrerer drucktechnischer Funktionen angesteuert werden. Ferner betrifft die Erfindung eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete steuerungs- oder Regelungstechnische Anordnung, die ein rechnergeführtes Antriebssystem besitzt, welches zur Ansteuerung der mehreren Antriebsmotoren je eine Kontrolleinheit sowie wenigstens eine diesen gemeinsam übergeordnete Leitsteuerung aufweist, welche den Kontrolleinheiten zur Übermittlung der Leitparameter zugeordnet ist.

[0002] Druckmaschinen-Betriebsverfahren und Regelungstechnische Anordnungen etwa dieser Art sind beispielsweise aus der deutschen Zeitschrift „Deutscher Drucker“ Nr. 18/8. Mai 1997, w30, w32, w34 bekannt. Ferner wird in DE 195 27 199 A1 bei einer Flexodruckmaschine vorgeschlagen, daß im Leitsystem eine Leitachse abgebildet oder generiert wird, von der Winkellage-Sollwerte und/oder Winkellage-Versatzwerte für die Rasterwalze und/oder den Formatzylinder der Farbwerke und/oder für die Gegendruck- und/oder Zentralzylinder abgeleitet werden. Die diesen zugeordneten Elektromotoren sind entsprechend den Soll- oder Versatzwerten anzusteuern. Insbesondere wird der Vorschlag gemacht, die Leitachse abhängig von den Ausgangssignalen des dem Zentral- und/oder Gegendruckzylinder zugeordneten Winkellagegebers abzubilden und nur die Farbwerke oder etwaige weitere Gegendruckzylinder mit Winkellage-Sollwerten oder -Versatzwerten im Rahmen der Umfangsregisterverstellung elektromotorisch zu beeinflussen. Dazu alternativ wird auch vorgeschlagen, daß die Leitachse unabhängig von Rasterwalze, Format-, Gegendruck- oder Zentralzylinder generiert bzw. synthetisiert wird, und die von dieser Leitachse abgeleiteten Winkellage-, Soll- und -Versatzwerte einer, mehreren oder allen Rotationskomponenten parallel elektromotorisch eingeprägt werden.

[0003] Bei bisherigen Zeitungsdruckmaschinen ist es bekannt, zur Verstellung der Farb/Umfangsregister und/oder Schnittregister neben den Hauptantrieben angeordnete Hilfsantriebe einzusetzen. Dies erhöht allerdings den Aufwand an Funktionskomponenten und Maschinenteilen, die herzustellen, zu montieren, in Betrieb zu setzen und zu warten sind. Zudem müssen

diese Hilfsantriebe eigens gesteuert oder geregelt werden, was den Aufwand für Software wegen der dafür erforderlichen Komplexität erhöht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Betriebsweise und -methodik für eine Druckmaschine zu schaffen, bei der auch Hilfsfunktionen, die bisher durch separat vorgesehene Hilfsantriebe realisiert wurden, durch Hauptantriebe vollzogen werden können. Die Betriebsweise soll mit einer in sich übersichtlich und modular gegliederten Software und mit einem Minimum an baulichem Aufwand durchführbar sein.

[0005] Zur Lösung wird bei einem Betriebsverfahren mit den eingangs genannten Merkmalen erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß zur Ausführung der einen oder mehreren drucktechnischen Funktionen oder Hilfsfunktionen für mindestens einen dafür zuständigen Antriebsmotor ein Teil der Sollwerte unter Verwendung von einem oder mehreren Verfahrparametern, die der oder den betreffenden drucktechnischen (Hilfs-) Funktionen entsprechen, generiert werden, und alle aus den Leit- und Verfahrparametern gewonnenen Sollwerte untereinander zur Ansteuerung des Antriebsmotors überlagert werden. Die Überlagerung der Verfahrparameter erfolgt in Bezug auf die Leitparameter und auch untereinander. Mit der erfindungsgemäß eingesetzten Superposition aller Parameter ist eine einfache Methodik erschlossen, neben den Druckmaschinen-Hauptfunktionen gleichzeitig weitere (Hilfs-) Funktionen ablaufen zu lassen. Die Antriebsmotoren für die Druckmaschinenteile, womit die Funktionen zu realisieren sind, werden durch das erfindungsgemäß Überlagerungsprinzip in ihrer Anwendungsvielfalt und auch ihrer Ausnutzung erheblich erweitert.

[0006] Zweckmäßig beziehen sich die Leitparameter auf die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung, die allgemein für die Druckmaschine oder für deren Funktionsverbund mit den betreffenden Druckmaschinenteilen vorgegeben ist. Die Leitparameter können eine Vorgabe für eine sogenannte „virtuelle Leitachse“ bilden bzw. in diese umgesetzt werden. Die „virtuelle Leitachse“ bildet die Referenz für die Synchronisation einer Mehrzahl von Antriebsmotoren mit davon bewegten Druckmaschinenteilen, insbesondere Drehkörper wie Walzen oder Zylinder.

[0007] Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung sind Verfahrsatzparameter Weg, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung, wobei die Vorgabe mit Bezug auf die Leitparameter mit absoluten und/oder relativen Registerwerten erfolgt. Mit einem solchen Parametersatz läßt sich eine Vielfalt von drucktechnischen Funktionen für den betroffenen Antriebsmotor nebst zugeordnetem Maschinenteil realisieren.

[0008] Eine besonders vorteilhafte Verwendung der überlagerten Verfahrparameter besteht in der Beeinflussung des drucktechnischen Registersystems. Die Verfahrparameter können insbesondere zur Einstellung drucktechnischer Register wie Farb/Umfangs- und/oder Schnittregister der Druckmaschine, eines Funktions-

und/oder Kopplungsverband davon oder des betreffenden Druckmaschinenteiles für sich genommen eingesetzt werde. Mit Ihnen kann auch für registergerechte Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen des betroffenen Antriebsmotors gesorgt werden.

[0009] Gemäß noch konkreterer Ausgestaltung lassen sich Verfahrparametersätze dazu verwenden, zusätzliche Winkeländerungen des jeweiligen Antriebsmotors nebst daran zur Drehung angekuppelten Maschinenteilen zu realisieren. Ist die Druckmaschine oder ein Funktionsverband davon nachdem an sich bekannten Prinzip der Einzelantriebstechnik (vgl. DE 41 38 479 A1, DE 43 22 744 A1, DE 195 27 199 A1, DE 195 29 430 A1, DE 196 33 745 A1, heutige, europäische Patentanmeldung „Elektrisches Antriebssystem mit verteilter virtueller Leitachse“ desselben Anmelders unter dem Anwaltssaktenzeichen B005/018 E EP) strukturiert, erfolgen die zusätzlichen Winkeländerungen des jeweiligen Einzelantriebs gegenüber der sogenannten „virtuellen Leitachse“. Denn auf dieser sind alle Lagesoll- und Lageistwerte bezogen.

[0010] Ein positiver Lagesollwert bewirkt eine Verstellung in Laufrichtung des zu druckenden Papiers. Ein separater Satz an Verfahrparametern kann für die Funktion des Umfangsregisters, ein weiterer separater Satz an Verfahrparametern für die Funktion des Schnittregisters vorgesehen sein. Für jeden Verfahrsatz haben sich folgende antriebsspezifische Parameter als günstig erwiesen: Steuerwort, Modus, Status, Wegoffset, Absolutweg, Relativweg, absoluter Istweg, Sollgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsfaktor, minimal resultierende Geschwindigkeit, Sollbeschleunigung.

[0011] Mit Vorteil erfolgt die Parametrierung der Umfangs- und Schnittregister bzw. der dazu bestimmten Sätze mit Verfahrparametern ausschließlich über den Leitstand. Die Voreinstellung der Einzelantriebe zur Papierbahn lässt sich vom Leitstand sicherstellen. Die korrekte Voreinstellung der Antriebe ist Voraussetzung für das passergenaue Synchronisieren.

[0012] Nach einer besonderen Ausbildung der Erfindung werden voneinander getrennte Verfahrparametersätze (beispielsweise vier bis sechs Verfahrparametersätze) für folgende Zwecke eingesetzt:

- Einstellung oder Ausführung von Farb- und Schnittregistern,
- Kalibrieren, insbesondere Referenzpunktfahren (siehe Beispiel unten sowie heutige europäische Patentanmeldung „Referenzierverfahren für eine Maschine oder Anlage“ desselben Anmelders unter dem Anwaltssaktenzeichen B005/019 E EP)
- Positionieren auf ein festes oder auf ein bewegtes Ziel (siehe Beispiel unten)
- Suchbewegungen zum Einrasten mechanischer Kupplungen, wobei bis zum Ineinanderrasten von Zähnen einer Kupplung entsprechende Bewegungen überlagert werden bzw. ein entsprechendes

Verfahren stattfindet

- fliegender Auftragswechsel, insbesondere, „fliegender“ Plattenwechsel, „fliegend“ wechselnde Seitenumfänge, „fliegend“ wechselnde Schwarz- oder Schmuckfarben usw.
- sonstige interne Zwecke

[0013] Im Rahmen der allgemeinen erforderlichen Idee wird zur Lösung der eingangs genannten Erfindungsaufgabe auch eine steuerung- oder regelungstechnische Anordnung zur Durchführung des angesprochenen Verfahrens vorgeschlagen, bei der zwischen der Leitsteuerung und mindestens einer der Kontrolleinheiten ein Sollwertgenerator angeordnet ist, der ein Leitmodul für die Leitparameter, ein oder mehrere Verfahrsatzmodule mit dem oder den darin bereitgestellten Verfahrparametern und ein diesen Modulen gemeinsam nachgeschaltetes Überlagerungsglied aufweist, dessen Ausgang der Kontrolleinheit zugeordnet ist, wobei die genannten Module zur Umsetzung ihrer jeweiligen Parameter in Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungssollwerte und zu deren Zuführung in das Überlagerungsglied ausgebildet sind. Dieses bildet gleichsam ein Synthese-Medium, in dem Vorgaben für Haupt- und Hilfsfunktionen der Druckmaschine zu Sollwerten und/oder Stellbefehlen für die nachgeordneten Antriebseinheiten verarbeitet werden. Die aus dem Überlagerungsglied resultierenden Sollwerte beinhalten komprimiert alle Informationen für in die nachgeordneten Antriebs-Kontrolleinheiten einzugebenden Sollwerte.

[0014] Die Anwendungsflexibilität wird erhöht, wenn nach einer Ausbildung der erfindungsgemäßen Anordnung dem Überlagerungsglied und der Kontrolleinheit ein Multiplikationsglied zwischengeschaltet ist, das mehrere Eingänge aufweist, und zwar für den oder die aus dem Überlagerungsglied ausgegebenen Zwischen-Sollwerte sowie für einen oder mehrere Faktoren, beispielsweise einen für eine Getriebe- Über- oder Unter- setzung bestimmten Getriebefaktor.

[0015] Bei der Inbetriebnahme von Druckmaschinen oder Anlagenteilen davon ist es wünschenswert, im Antriebssystem Vor-Parametrierungen vorzunehmen. Im laufenden Betrieb besteht weiter die Anforderung, Haupt- und Hilfsfunktionen der Druckmaschine dynamisch zu verändern oder Hilfsfunktionen erst auszulösen. Dem wird mit einer Ausbildung der erfindungsgemäßen Anordnung Rechnung getragen, nach der mindestens einer der Verfahrsatzmodule eingangsseitig mit einem oder mehreren extern zugänglichen Parametrierungskanälen versehen ist. Diese können mit der Leitsteuerung oder einem oder mehreren Leitständern in Verbindung stehen.

[0016] Weitere Einzelheiten, Merkmale, Vorteile und Wirkungen auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie aus den Zeichnungen. Diese zeigen jeweils in schematisch-prinzipieller Darstellung:

Fig. 1 die Strukturblöcke der erfindungsgemäßen Anordnung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 eine schematische Veranschaulichung der Anordnung der Maschinen- und Sensor-Koordinatensysteme,

Fig. 3 ein Flußdiagramm zur Referenzpunktfaht aufgrund eines erfindungsgemäßen Verfahrparameter-Satzes, und

Fig. 4 ein Flußdiagramm zum Positionieren aufgrund eines anderen erfindungsgemäßen Verfahrparametersatzes.

[0017] Gemäß Figur 1 lässt sich die regelungstechnische Anordnung untergliedern in eine Modulebene M, eine Verarbeitungsebene P und eine Regler-Ebene R. Die Ebenen sind hierarchisch in der genannten Reihenfolge von oben nach unten gegliedert. Die beiden Ebenen „Modul M“ und „Verarbeitung „P“ bilden zusammen einen Sollwertgeber S. In der Modulebene M ist ein Leitmodul zur Aufnahme von Parametern für Druckmaschinengeschwindigkeit und Druckmaschinenbeschleunigung sowie eine Mehrzahl von Verfahrsatzmodulen V1 - V5 zum Empfang von Verfahrparametern bezüglich absoluter und/oder relativer Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung angeordnet. Alle Module setzen die aufgenommenen Leit- bzw. Verfahrparameter in zyklisch generierte Sollwerte Y_L , Y_1-Y_5 für die Lage, Geschwindigkeit und Beschleunigung um.

[0018] Die Parameter „Druckmaschinengeschwindigkeit“ und „Druckmaschinenbeschleunigung“ stellen Vorgaben für eine sogenannte virtuelle Leitachse dar, für die dann im Sollwertgeber bzw. Leitwertmodul entsprechende Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungssollwerte erzeugt werden.

[0019] Die drei zyklischen Sollwerte Y_L , Y_1-Y_5 je Modul L, V1 - V5 werden in der Verarbeitungsebene P einem Überlagerungsglied Σ beispielsweise in Form einer Summierstelle zugeführt. Darin wird eine Superposition der zyklischen Sollwerte Y_L , Y_1-Y_5 aus den Modulen L, V1 - V5 durchgeführt mit dem Ergebnis, daß für Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung des betreffenden Antriebsmotors mit angetriebenem Maschinenteil(en) je ein Zwischensollwert ausgegeben wird. Diese drei Zwischensollwerte Z_L , Z_G , Z_B werden ebenfalls gemeinsam weiterverarbeitet, nämlich in einem Multiplizierglied X. Dieses weist neben den drei Zwischensollwert-Eingängen Z_L , Z_G , Z_B noch einen weiteren Eingang für einen externen Faktor F auf. Dieser kann beispielsweise ein Getriebefaktor für ein Über- oder Untersetzungsverhältnis sein. Die Ebene des Sollwertgebers S wird mit Erzeugung der Endsollwerte E_L , E_G , E_B verlassen, die einzelnen Soll-Istwertvergleichern D_L , D_G , D_B auf der Antriebs-Reglerebene R zugeführt werden. Diesen Vergleichern wird gleichzeitig

jeweils ein Istwert für die Lage, Geschwindigkeit und Beschleunigung jeweils mit negativem Vorzeichen eingegeben. Die Regeldifferenz, die sich aus dem Lage-Soll-/Istwertvergleich D_L ergibt, wird einem Lageregler mit P-Verhalten zugeführt, der in Kombination mit einem Dimensionalfaktor einen Geschwindigkeitssollwert ausgibt, der neben dem End-Geschwindigkeitssollwert E_G dem Soll-/Istwertvergleicher D_G für Geschwindigkeit zugeführt wird. Zudem wird mit negativem Vorzeichen noch der Istwert für die Geschwindigkeit des betreffenden Antriebsmotors bzw. des angetriebenen Maschinenteiles eingegeben. Dem Soll-/Istwertvergleicher D_G für die Geschwindigkeit ist ein Geschwindigkeitsregler mit PI-Verhalten nachgeschaltet, der ebenfalls einen Dimensionalfaktor zur Umrechnung der Geschwindigkeits-Regeldifferenz in eine Beschleunigung enthält. Die sich aus dem Geschwindigkeitsregler ergebende Beschleunigung wird mit dem Endsollwert E_B für Beschleunigung aus dem Sollwertgeber S in dem zugeschalteten Vergleicher D_B überlagert. Bei diesem Beschleunigungs-Vergleicher findet eine Zuführung eines Istwerts nicht statt. Dem Beschleunigungs-Vergleicher bzw. Überlagerer D_B ist ein Übertragungsglied mit der mathematischen Beziehung $1/K_s$ nachgeschaltet. Es gibt an einen nachfolgenden Soll-/Istwertvergleicher D_I einen Strom-Sollwert (erzeugt aus der eingegangenen Beschleunigungs-Regeldifferenz) aus. In dem Strom-Vergleicher D_I wird der Stromsollwert mit einem Strom-Istwert (mit negativem Vorzeichen) verglichen; die Strom-Regeldifferenz wird einem nachgeschalteten Stromregler mit PI-Verhalten zugeführt. Aus dessen Ausgang wird der Strom-Stellwert mittels eines weiteren Übertragungsgliedes K_T in ein Stellmoment bezüglich des oder der betroffenen Antriebsmotoren umgewandelt.

[0020] In Figur 2 ist die Anordnung der Koordinatensysteme sowohl für die Maschinen-Funktionskomponenten als auch für die zugeordneten Sensor- bzw. Gebersysteme schematisch dargestellt. Im behandelten Beispiel einer Druckmaschine sind die Funktionskomponenten meist Drehkörper 1, und die Sensoren Drehgeber 2. Für einen Synchronbetrieb müssen letztere auf die Funktionskomponenten kalibriert werden. Hierzu dient eine Referenzpunktfaht, wobei der Winkel α zu ermitteln und für den späteren Betrieb abzuspeichern ist. Der Winkel α gibt an, um wieviel der Drehkörper 1 aus seiner Grundstellung herauszuverfahren ist, bis der Winkelgeber 2 ein Signal für das Erreichen seines absoluten Nullpunkts abgibt. Die entsprechenden Daten werden zweckmäßig in der zugeordneten Antriebseinheit mit Elektromotor und digitalem Antriebsregler abgespeichert.

[0021] Die Referenzpunktfaht ist bei allen Druckeinheiten- und Falzeinheitenantrieben durchzuführen. Sie hat erstmalig bei der Erstinbetriebnahme des Antriebsystems für die Gesamtmaschine stattzufinden. Nach jedem Austausch des Sensor- bzw. Gebersystems, von Komponenten des Gebersystems oder Änderungen

im Maschinenkoordinatensystem muß die Referenzpunktfaht wiederholt werden.

[0022] Der Bezug zur angetriebenen Mechanik und das Gebersystem des Antriebes bestimmen den Ablauf der Referenzpunktffahrt. Diese wird zweckmäßig von einer übergeordneten Leitsteuerung beauftragt. Der notwendige Ablaufplan ist in Figur 3 dargestellt.

[0023] In einem ersten Ablaufschritt 31 wird der Drehkörper 1, beispielsweise ein Gummizylinder, mechanisch arretiert. Im nächsten Ablaufschritt 32 erfolgt ein Parametrieren der Betriebsart der Antriebseinheit für die Referenzpunktfaht durch eine übergeordnete Leitsteuerung. Diese setzt im nächsten Ablaufschritt 33 die aktuelle Sollbetriebsart. Im Ablaufschritt 34 liest beispielsweise ein digitaler Signalprozessor des Antriebsreglers in der Antriebseinheit die aktuelle Position des Drehkörpers 1 und setzt eine lastbezogene Moduloposition ungültig. Im folgenden Ablaufschritt 35 wird der Parameter „Auftragsstatus“ gesetzt, wobei die Antriebseinheit der Leitsteuerung meldet, daß deren Anforderung erfüllt ist. Im folgenden Ablaufschritt 36 wird die Arretierung des Drehkörpers 1 entfernt. Daraufhin wird im Ablaufschritt 37 von der übergeordneten Leitsteuerung die Freigabe des Antriebs an die Antriebseinheit signalisiert. Diese setzt daraufhin im folgenden Ablaufschritt 38 den Parameter „Auftragsstatus“ zurück. Zur Positionierung für die Referenzpunktfaht hat die übergeordnete Leitsteuerung der Antriebseinheit eine Sollgeschwindigkeit mit dem Wert Null vorgegeben. Die eigentliche Sollgeschwindigkeit der Referenzpunktfaht wird von der Antriebseinheit selbstständig durch Parametrierung eines dafür spezifischen Verfahrsatzes bestimmt. Entsprechendes gilt für die Sollbeschleunigung. Wegen der Verwendung von Verfahrsätzen wird auf die heutigen europäischen Patentanmeldungen „Elektrisches Antriebssystem mit verteilter, virtueller Leitachse“ (Anwaltszeichen B005/018 P DE) und „Referenzierverfahren für eine Maschine oder Anlage“ (Anwaltszeichen B005/019 P DE) der gleichen Anmelderin, eingereicht am selben Anmeldetag, verwiesen. Im nächsten Ablaufschritt 39 wird nun der Verfahrsatz vom digitalen Signalprozessor der Antriebseinheit selbstständig in Verfahrt-Bewegungen für den Drehkörper umgesetzt. Im praktischen Anwendungsbeispiel der Druckmaschine sind dabei bis zu zwei Umdrehungen zweckmäßig. Gemäß dem Verzweigungs-Ablaufschritt 391 dienen die Verfahrtbewegungen dazu, den Geber-Nullimpuls auszulösen, um den Winkel α gemäß Figur 2 zu ermitteln. Ist dies innerhalb von zwei Umdrehungen erfolgreich passiert, erfolgen im nächsten Kalibrier-Ablaufschritt 392 interne Berechnungen und Speicherungen der Position des Geber-Nullimpulses durch den digitalen Signalprozessor der Antriebseinheit. Danach erfolgt im Ablaufschritt 393 eine Quittierung des Auftrags an die übergeordnete Leitsteuerung, wobei der Parameter „Auftragsstatus“ wieder gesetzt wird. Danach übermittelt die übergeordnete Leitsteuerung mit Ablaufschritt 394 das Kommando „Sperren der

Antriebseinheit“.

[0024] Beim Positionieren gemäß Figur 4 wird der Antriebsmotor auf eine gewünschte Sollposition verfahren, indem beispielsweise seiner Grundbewegung eine weitere Bewegung entsprechend einem spezifischen Verfahrsatz überlagert wird. Ein derartiges Positionieren kann z.B. für den Plattenwechsel verwendet werden. Hierfür wird ein spezifischer Verfahrsatz vom Leitstand oder Leitsteuerung aus über Parametrierkanäle 3 (vgl. Figur 1) entsprechend parametriert. Von der Leitsteuerung kann über Leitparameter eine Sollgeschwindigkeit mit Null vorgegeben werden. Die eigentlich Sollgeschwindigkeit und Sollbeschleunigung des Positionierungsvorganges läßt sich durch den zugeordneten Verfahrsatz vorgeben. Die Parameterierung der Sollgeschwindigkeit und Sollbeschleunigung für den zuständigen Verfahrsatz wird während der Inbetriebnahme ermittelt und im Antriebssystem oder im Regler R des betroffenen Antriebsmotors abgespeichert. Die Durchführung des Positionierens wird zweckmäßig von der übergeordneten Leitsteuerung beauftragt.

[0025] Der notwendige Ablaufplan ist in Figur 4 dargestellt. Das Positionieren startet zweckmäßig von einem stillstehenden Antrieb aus. Im Ablaufschritt 41 wird die aktuelle Sollbetriebsart durch die übergeordnete Leitsteuerung gesetzt. Dann erfolgt eine Freigabe des Antriebs (Antriebsregler R und Antriebsmotor) von der Leitsteuerung aus - vgl. Ablaufschritt 42. Im nächsten Ablaufschritt 43 liest die Leitsteuerung die aktuelle, auf die Last bezogene Istposition in der Einheit Grad. Sodann erfolgt im weiteren Ablaufschritt 44 eine Parametrierung der absoluten Sollposition durch die Leitsteuerung (gegebenenfalls über Parametrierkanäle 3 - vgl. Fig. 1) in der Einheit Grad. Dabei wird die gewünschte Sollposition eingebracht, die abhängig ist von der Istposition des Antriebs. Im Verzweigungsschritt 45 wird gleichsam untersucht, ob ein zulässiger Wertebereich für die auf die Last bezogene Istposition nicht überschritten wird. Bei Überschreitung wären die Antriebspositionen nicht auf das Maschinenkoordinatensystem bezogen. Der Antrieb muß deshalb eine Grundstellungsfahrt durchführen (vgl. hierzu europäische, heutige Patentanmeldung „Referenzierverfahren ...“ der gleichen Anmelderin - Anwaltszeichen B005/019 E EP). Die Grundstellungsfahrt wird selbstständig auf der Ebene des Sollwertgebers S oder Reglers R durchgeführt, entsprechend Ablaufschritt 46. Gemäß Ablaufschritt 47 fährt der Antrieb dann auf die Sollposition, wonach gemäß Ablaufschritt 48 die Meldung „Auftrag beendet“ an die Leitsteuerung erfolgen kann. Danach erfolgt gemäß Ablaufschritt 49 ein Sperren des Antriebs.

55 Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Druckmaschine mit einer Mehrzahl im Funktions- und/oder Kopplungs-

verbund zusammenwirkender Druckmaschinenteile (1), die von einem oder mehreren Antriebsmotoren bewegt werden, wobei zur Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen aus einem oder mehreren, den Druckmaschinenteilen (1) gemeinsam zugeordneten Leitparametern (L) Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungs-Sollwerte (EL,EG,EB) für den oder je einen Antriebsmotor generiert werden, woraufhin der oder die Antriebsmotoren zur Bewegung des oder der Druckmaschinenteile (1) zwecks Ausführung einer oder mehrerer drucktechnischer Funktionen angesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, daß zu deren Ausführung für mindestens einen dafür zuständigen Antriebsmotor ein Teil der Sollwerte (EL,EG,EB) unter Verwendung von einem oder mehreren Verfahrparametern (V1-V5), die der oder den betreffenden drucktechnischen Funktionen entsprechen, generiert werden, und alle aus den Leit- und Verfahrparametern (L,V1-V5) gewonnenen Sollwerte untereinander zur Ansteuerung des Antriebsmotors überlagert (Σ) werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leit- und/oder Verfahrparameter in zyklische Sollwerte-Sätze (YL,Y1-Y5) umgesetzt werden, die dann überlagert (Σ) werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Leitparameter sich auf die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung beziehen, die allgemein für die Druckmaschine oder für deren Funktionsverband mit den betreffenden Druckmaschinenteilen (1) vorgegeben ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Verfahrparameter sich auf die relative und/oder absolute Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung beziehen, die bei der Ausführung der drucktechnischen Funktion für den betroffenen Antriebsmotor und/oder das zugeordnete Maschinenteil (1) notwendig sind.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Zwischen-Sollwerte (ZL,ZG,ZB), die aus der Überlagerung resultieren, mit einem Faktor, insbesondere einem Getriebe-Faktor, multipliziert werden.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere End-Sollwerte (EL,EG,EB), die aus der Überlagerung resultieren, - gegebenenfalls miteinander verknüpft - zu einem Stellwert, insbesondere Stellmoment, für den betroffenen Antriebsmotor verarbeitet werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere End-Sollwerte (EL,EG,EB), die aus der Überlagerung resultieren, im Rahmen eines oder mehrerer Regelkreise mit Istwerten des Antriebsmotors und/oder des zugeordneten Druckmaschinenteiles (1) für deren Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung verknüpft werden.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Verfahrparameter (V1-V5) zum Einstellen drucktechnischer Register, insbesondere Farb/Umfangs- und/oder Schnittregister, der Druckmaschine, eines Funktions- und/oder Kopplungsverbands davon und/oder des betreffenden Druckmaschinenteiles (1) und/oder zur registergerechten Kopplung, Koordination und/oder Synchronisation der Bewegungen des betroffenen Antriebsmotors verwendet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die drucktechnischen Funktionen des Farb/Umfangsregisters oder des Schnittregisters durch zusätzliche Lage-, insbesondere Winkeländerungen, des betreffenden Antriebsmotors mit dem oder den zugeordneten Maschinenteilen (1) gegenüber den aus den Leitparametern resultierenden Sollwerten, insbesondere einer virtuell für die Druckmaschine oder deren Funktionsverband vorgegebenen Leitachse, realisiert werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorgabe von Verfahrparametern (V1-V5) mit Bezug auf die Leitparameter (L) mittels absoluter und/oder relativer Registerwerte erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Inbetriebnahme der Druckmaschine und/oder nach Austausch oder Wartung eines oder mehrerer Sensoren (2) der Druckmaschine und/oder nach Änderung eines Maschinenkoordinatensystems (Fig.2) der Druckmaschine vor dem erstmaligen Einziehen eines Bedruck-Objekts ein, mehrere oder alle der Maschinenteile mittels einer, mehrerer oder aller Antriebsmotoren solange verfahren werden, bis der oder die Sensoren (2) auf Grundstellungen der ihnen zugeordneten Funktionseinheiten (1) kalibriert sind, wobei zur Vorgabe der Sollgeschwindigkeit der Kalibrierfahrt ein oder mehrere Verfahrparameter (V1-V5) verwendet werden.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere

rere Verfahrparameter (V1-V5) dazu verwendet werden, Sollwerte für den Antriebsmotor zu generieren, der von der drucktechnischen Funktion des Positionierens (Fig.4) auf ein festes oder bewegtes Ziel, insbesondere beim Plattenwechsel, betroffen ist. 5 (EL,EG,EB) der Kontrolleinheit (R), der Eingang (YL,Y1-Y5) und Ausgang (ZL,ZG,ZB) des Überlagerungsglieds (Σ) und gegebenenfalls des Multiplikationsglieds (X) nach Sollwerten für die Lage, Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung unterteilt sind.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Verfahrparameter (V1-V5) zur Erzeugung von Sollwerten dienen, mittels welcher der betroffene Antriebsmotor zur Ausführung der drucktechnischen Funktion der Suchbewegung zum Einrasten mechanischer Kupplungen angesteuert wird. 10

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Sätze (V1-V5) insbesondere folgender Verfahrparameter: Steuerwort, Modus, Status, Wegoffset, Absolutweg, Relativweg, absoluter Istweg, Sollgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsfaktor, minimal resultierende Geschwindigkeit und/oder Sollbeschleunigung. 15 20

15. Steuerungs- oder Regelungstechnische Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem rechnergeführten Antriebssystem, das zur Ansteuerung der mehreren Antriebsmotoren je eine Kontrolleinheit (R) sowie wenigstens eine diesen gemeinsam übergeordnete Leitsteuerung aufweist, welche den Kontrolleinheiten (R) zur Übermittlung der Leitparameter zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Leitsteuerung und mindestens einer der Kontrolleinheiten (R) ein Sollwertgenerator (S) angeordnet ist, der ein Leitmodul (L) zur Aufnahme der Leitparameter, ein oder mehrere Verfahrsatzmodule (V1-V5) mit dem oder den darin bereitgestellten Verfahrparametern und ein diesen Modulen gemeinsam nachgeschaltetes Überlagerungsglied (Σ) aufweist, dessen Ausgang der Kontrolleinheit (R) zugeordnet ist, wobei die Module (L,V1-V5) zur Umsetzung ihrer jeweiligen Parameter in Lage-, Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungssollwerte (YL,YG,YB) und zu deren Zuführung in das Überlagerungsglied (Σ) ausgebildet sind. 25 30 35 40 45

16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß dem Überlagerungsglied (Σ) und der Kontrolleinheit (R) ein Multiplikationsglied (X) mit Eingängen für den oder die aus der Überlagerung resultierenden Zwischen-Sollwerte (ZL,ZG,ZB) sowie einen externen Faktor, insbesondere Getriebefaktor, zwischengeschaltet ist. 50 55

17. Anordnung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Eingänge

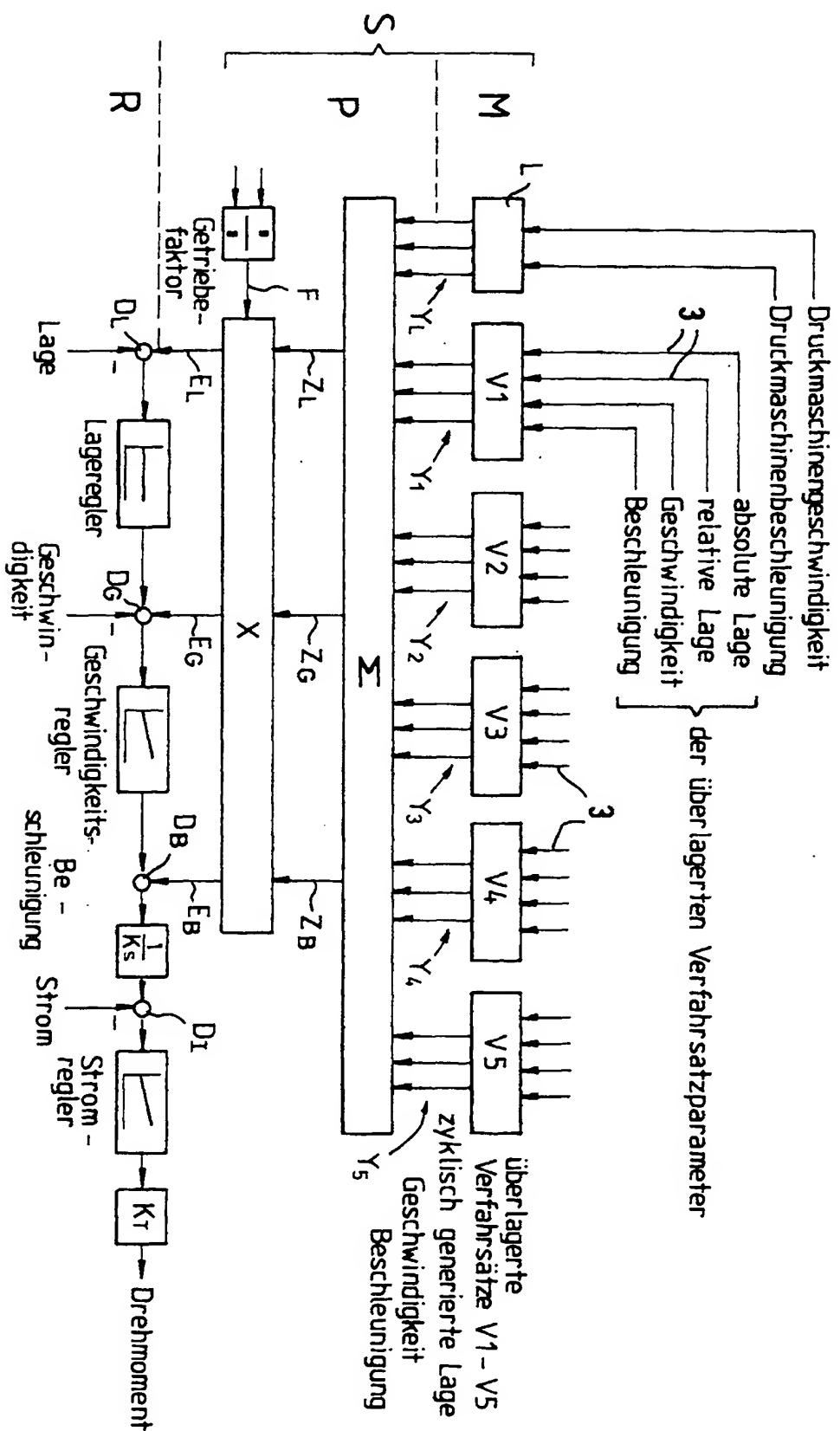


FIG. 1

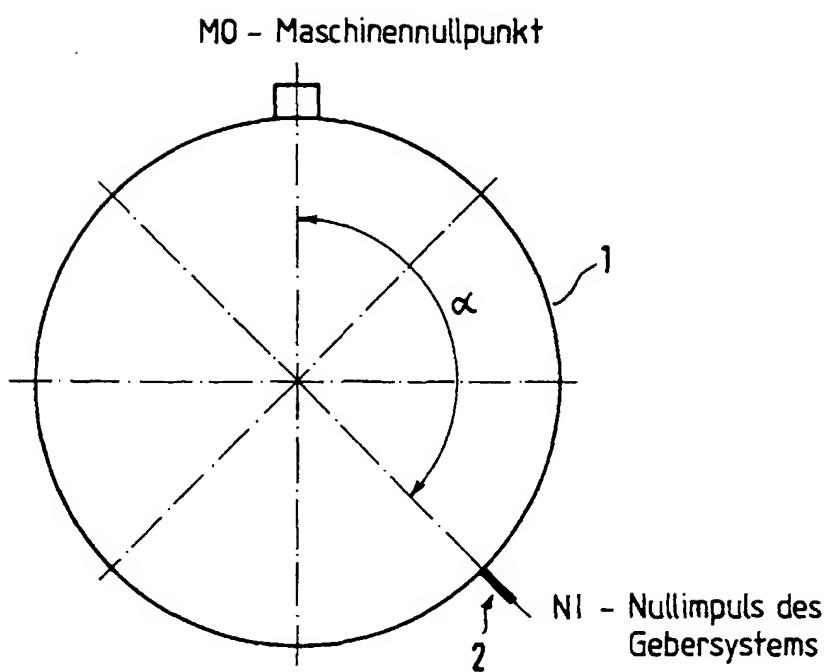


FIG. 2

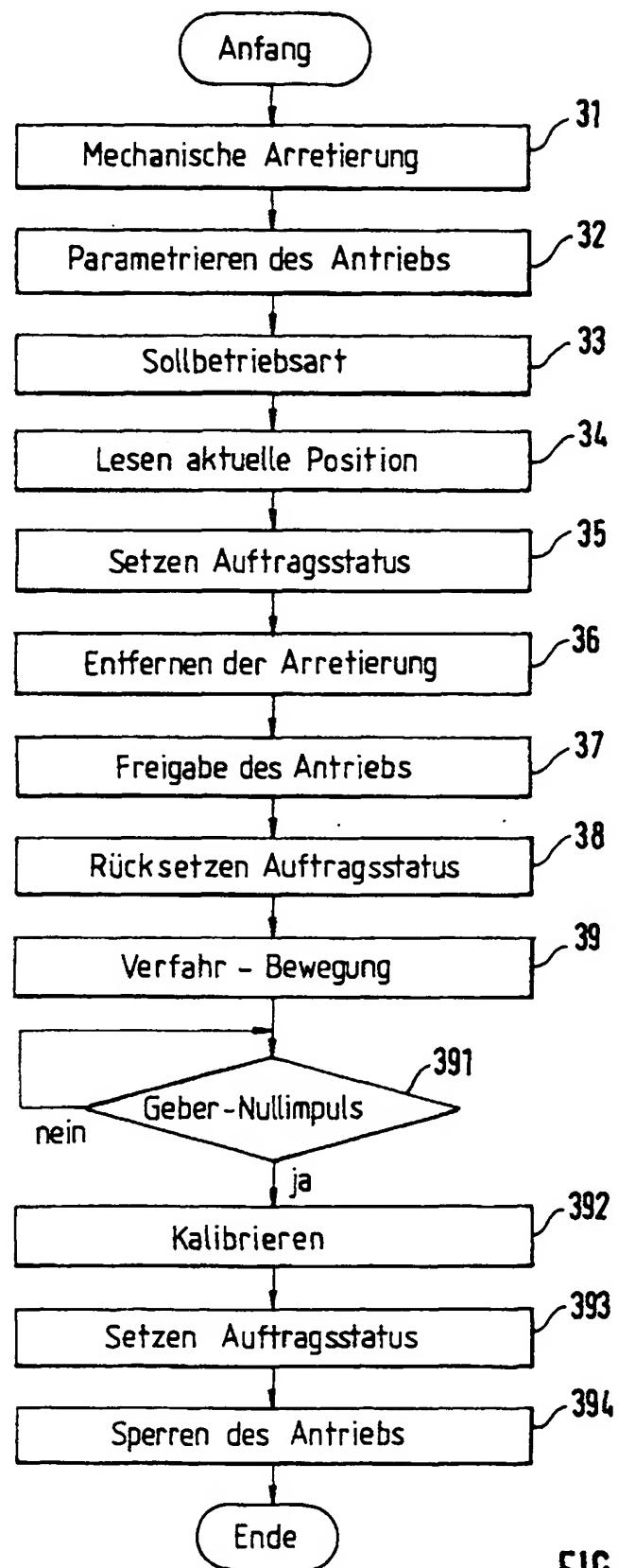


FIG.3

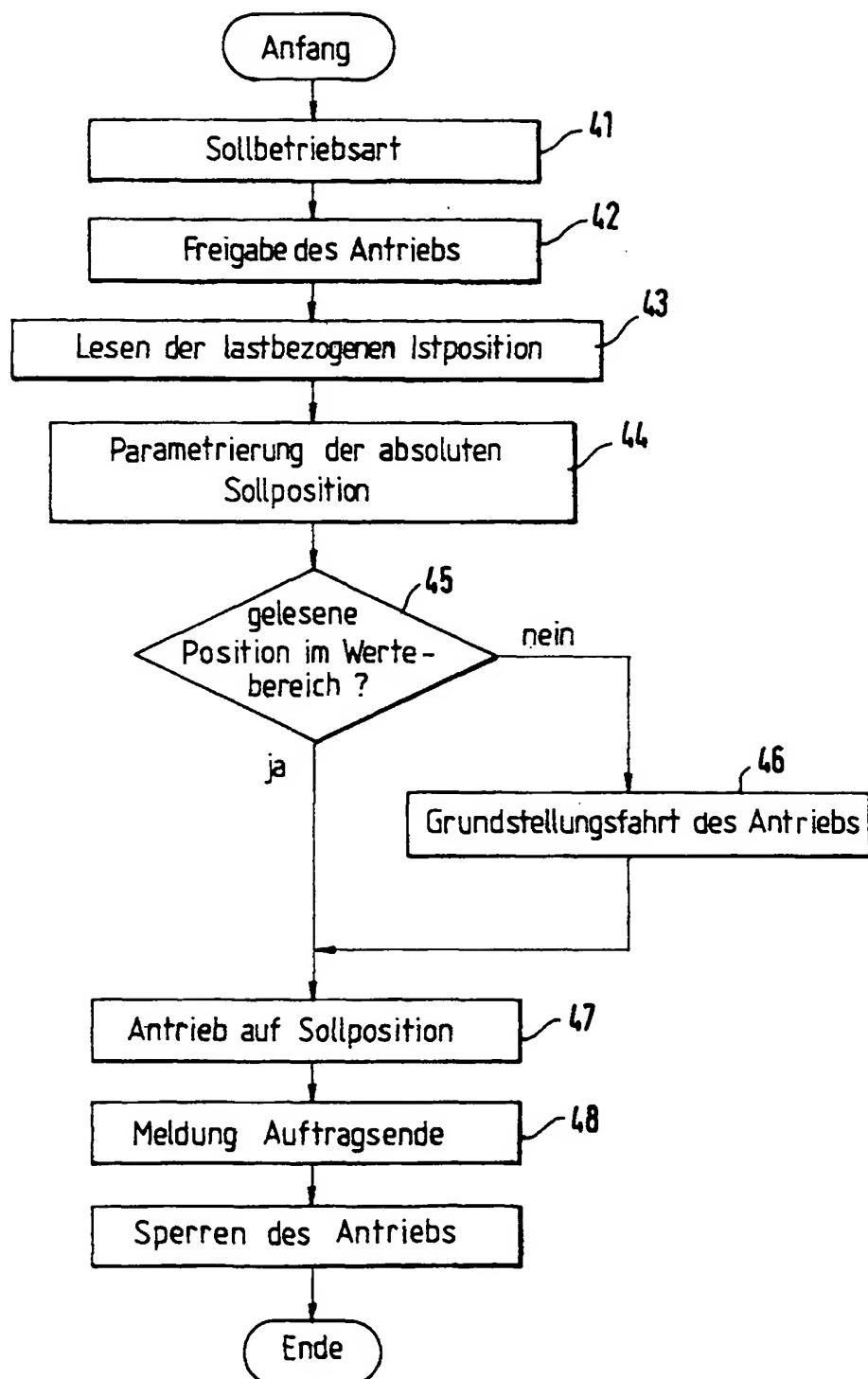


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 0863

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
D, A	DE 195 27 199 A (BAUMUELLER NUERNBERG GMBH) 30. Januar 1997 * das ganze Dokument * ---	1,15	B41F13/004		
A	EP 0 709 184 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 1. Mai 1996 * das ganze Dokument * ---	1,15			
P, A	WO 98 16384 A (COSTIN IAN JOHN ;CARSLEY HOWARD STEPHEN (GB); DONALDSON PETER ANDR) 23. April 1998 * das ganze Dokument * ---	1,15			
D, A	DE 43 22 744 A (BAUMUELLER NUERNBERG GMBH ;BAUMUELLER ANLAGEN SYSTEMTECHN (DE)) 19. Januar 1995 * das ganze Dokument * ----	1,15			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; text-align: center;">B41F</td> </tr> </table>				RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)	B41F
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)					
B41F					
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	12. Mai 1999	Madsen, P			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur					

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 0863

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-05-1999

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19527199	A	30-01-1997	KEINE		
EP 0709184	A	01-05-1996	DE	4434843 A	18-04-1996
			DE	9421695 U	15-05-1996
WO 9816384 A		23-04-1998	AU	4632097 A	11-05-1998
			DE	19781048 T	17-12-1998
			GB	2321638 A	05-08-1998
DE 4322744 A		19-01-1995	EP	0693374 A	24-01-1996
			US	5610491 A	11-03-1997
			DE	9321402 U	27-11-1997
			US	5656909 A	12-08-1997
			US	5668455 A	16-09-1997

Method of starting a printing machine with a plurality of functions and device for technically controlling

Patent number: EP0934826
Publication date: 1999-08-11
Inventor: MEIS HAROLD ING GRAD (DE)
Applicant: BAUMUELLER ANLAGEN SYSTEMTECHN (DE)
Classification:
 - **international:** B41F13/004
 - **European:** B41F13/004B
Application number: EP19990100863 19990119
Priority number(s): DE19981001756 19980120

Also published as:

EP0934826 (B1)

Cited documents:

DE19527199
 EP0709184
 WO9816384
 DE4322744

Abstract of EP0934826

At least one competent drive motor, uses one or more method parameters (V1-V5), e.g. machine speed or acceleration (L). One part of the desired value (EL,EG,EB) using one or more method parameters (V1-V5), are generated correspond to the relevant printing engineering functions. Also all the desired values, obtained from the control and method parameters (L,V1-V5), are superimposed one on the other (Sigma) to control the drive motor.

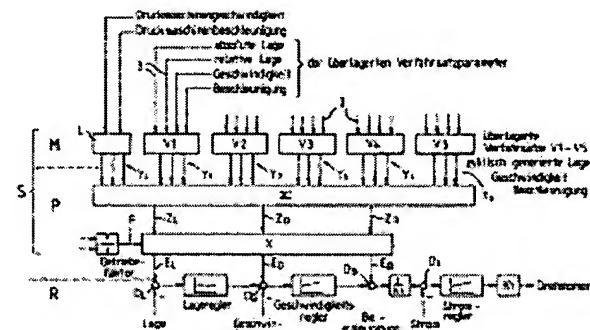


FIG. 1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide